

## Estudio Preliminar de la Distribución y Abundancia de Crustáceos Decápodos de Interés Comercial de la Laguna Conil (Yum-Balam), Quintana Roo

### Preliminary Study of the Distribution and Abundance of Decapod Crustaceans of Commercial Interest of the Conil Lagoon (Yum-Balam), Quintana Roo

### Étude Préliminaire de la Distribution et une Abondance de Crustacés Décapode d'Intérêt Commercial de la Lagune Conil (Yum-Balam), Quintana Roo

EDÉN MAGAÑA-GALLEGOS<sup>1</sup>, ELISA Y. CHAN-VIVAS<sup>1</sup>,  
GASPAR R. POOT-LÓPEZ<sup>1</sup>, y OSCAR F. REYES-MENDOZA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Yucatán, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Carretera Mérida-Xmatkuil Km. 15.5 Apdo. Postal: 4-116 Itzimná, C.P: 97100, Mérida, Yucatán, México. <sup>2</sup>Asesoría Técnica y Estudios Costeros SCP, Calle 35 No. 406 x 52 y 54. Fracc. Francisco de Montejo, Mérida, Yucatán, México.

#### RESUMEN

Con el propósito de determinar el potencial pesquero de crustáceos decápodos de importancia comercial en la laguna Conil, Quintana Roo, se realizaron 60 lances nocturnos (trampas), durante dos días consecutivos, en tres zonas de pesca elegidas en consenso con pescadores locales. Las zonas de pesca se denominaron Externa, Intermedia e Interna, ubicándose a 0, 4 y 7 km de la entrada del canal. En cada zona se estableció un transecto perpendicular a la línea de costa con dirección norte-sur, cada transecto incluyó 10 trampas divididas en tres sitios. El primer sitio se ubicó cerca de la costa, los sitios dos y tres se encontraban a una distancia de 1 y 2 km respectivamente al primer sitio. El muestreo fue simultáneo, utilizando tres embarcaciones, estandarizando la carnada y el esfuerzo de pesca a 11 horas/trampa/día. En total se capturaron 404 organismos de las especies *Callinectes similis*, *Callinectes sapidus*, *Libinia dubia* y *Menippe mercenaria*. El ANOVA de dos vías demostró que no existió diferencia entre días de pesca, pero sí entre zonas. La CPUE (ind/trampa/día) fue significativamente mayor en la Zona Interna. La captura de la Zona Externa (biomasa) estuvo conformada 47% de *C. similis*, 32% de *M. mercenaria* y 21% de *L. dubia*, en la Zona Intermedia la proporción fue de 45% de *M. mercenaria*, 36% *C. similis*, 11 % *C. sapidus* y 8% *L. dubia*. En la Zona Interna la mayor captura fue para *L. dubia* con 54%, seguido de *C. similis* con 37%, *C. sapidus* 8% y *M. mercenaria* con 1%.

PALABRAS CLAVE: Crustáceos, CPUE, comercial

#### INTRODUCCIÓN

En 2007 el 80% de las poblaciones mundiales de especies marinas sobre las que se dispone de información estadística han sido registradas como plenamente explotadas o sobre-explotadas, por lo tanto el 20% de las poblaciones presentan una explotación moderada o están explotadas, quizá con posibilidades de producir más (FAO 2008). La mayor parte de los recursos sub-explotados lo integran diversas especies de invertebrados, aunque en los últimos años se ha observado un aumento constante de la biomasa de este grupo en las estadísticas mundiales (Perry et al. 1992). Las pesquerías de crustáceos, específicamente camarones peneidos, langostas y cangrejos han adquirido gran importancia debido a la alta demanda que tienen en los mercados mundiales (Tully et al. 2003). No obstante, existe una gran variedad de crustáceos que pueden ser explotados comercialmente, con el potencial de desarrollar pesquerías artesanales (Boschi 1997, Villasmil y Mendoza 2001).

Ecólogos e investigadores han manifestado que uno de los macro-invertebrados más abundante en los sistemas lagunares son las jaibas y cangrejos, los cuales pueden soportar pesquerías comerciales y/o domésticas importantes, y juegan un papel primordial en la cadena trófica, ya que son presa para muchas especies y, a su vez, son voraces depredadores de otras (Moreno et al. 2011).

En el Golfo de México, las pesquerías de crustáceos (excluyendo camarones y langostas) se encuentran sub-explotadas. En esta zona, la laguna costera Conil del estado de Quintana Roo, es una importante área de crecimiento, reproducción, reclutamiento y alimentación de diversos grupos de animales vertebrados e invertebrados (Aguilar-Salazar et al. 2003). Tiene extensión aproximadamente de 32 km de longitud en dirección este-oeste, con ocho a nueve km de ancho en dirección norte-sur, representando un área cercana a los 275 km<sup>2</sup>. En su lado oeste tiene comunicación con el mar con fuerte intercambio en mareas. En sus márgenes se ubican los poblados de Holbox de la isla del mismo nombre y de Chiquilá en la parte continental (Contreras-Espinosa 1993). No obstante, en la vocación pesquera de los habitantes de Holbox, no existía la captura de crustáceos en el interior de la laguna Conil.

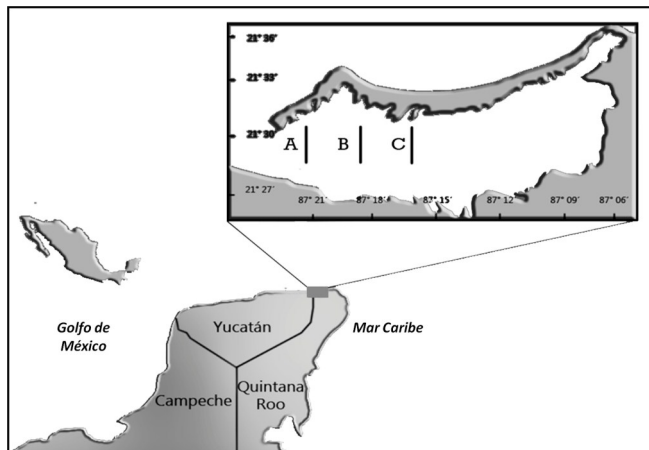
Recientemente se crea la Sociedad Cooperativa Jaiberos de Isla Holbox S.P.R de R.L, con la intención de iniciar la explotación de crustáceos en dicha laguna. Dada la importancia pesquera de los recursos de la región, es necesario realizar estudios exploratorios, con el fin de identificar aquellas especies con potencial económico, para diversificar la actividad pesquera, disminuyendo la presión en especies sobre-explotadas o que se encuentran en procesos de declive (Leo-Peredo y Conde-Galavíz 2006). Por lo tanto, el desarrollo sustentable de la actividad pesquera de un lugar, requiere necesariamente del conocimiento biológico, ecológico y económico de sus recursos pesqueros; a efectos de obtener un desarrollo sustenta-

ble de la actividad y de la zona como un todo (Andrade-Hernández 1999, Moreno et al. 2011). Por ello, el objetivo de este estudio es realizar un análisis preliminar de la distribución y abundancia de los crustáceos decápodos de interés comercial de la Laguna Conil, Quintana Roo, México.

### MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se desarrolló en febrero de 2011 (dos días de pesca) en la laguna Conil, Quintana Roo, México, ubicada dentro de la Reserva de Flora y Fauna Yum Balam (Figura 1). Dicha laguna está delimitada por una línea imaginaria trazada de la punta oeste de la Isla Holbox, entre los paralelos 21° 30' N y 87° 24' O, 21° 29' N y 87° 29' O de Punta Caracol. Se establecieron tres zonas de pesca para detectar aquellas especies de crustáceos con potencial comercial, lo anterior se realizó en consenso con pescadores de la Isla de Holbox como parte de una estrategia de co-manejo. Las zonas de pesca se denominaron Externa, Intermedia e Interna, siendo ubicadas a 0, 4 y 7 km, respectivamente, del canal que comunica a dicha laguna con el Golfo de México. En cada zona de pesca se establecieron tres sitios, el primer sitio se ubicó cerca de la costa, los sitios dos y tres se encontraban a una distancia de 1 y 2 km, respectivamente, al primer sitio. En el primer sitio de cada zona se colocaron cuatro trampas, y en los posteriores (2 y 3) se colocaron tres trampas, utilizando un total de 10 trampas por zona, formando un transecto de 1.81 km, situados perpendicularmente a la línea de costa de Isla Holbox (Figura 1). Las trampas fueron de tipo cangrejeras de estructura de acero, forradas con luz de malla de dos pulgadas, con dimensiones de 62 x 43 x 38 cm. Para arrojar las trampas simultáneamente en cada zona, se utilizaron tres embarcaciones (27 pies) con motor fuera de borda. Las trampas fueron colocadas al atardecer y revisadas al amanecer, estandarizando el esfuerzo de pesca (11 horas/trampa/día), además de la cantidad y tipo de carnada utilizada (bagre: *Ariopsis felis*).

Los crustáceos capturados fueron identificados a nivel de especie. Con ayuda de una regla se midió el ancho del caparazón y se registró el peso con una balanza de reloj, con una precisión de 1 g. Simultáneamente se tomaron registros de la temperatura y salinidad del agua utilizando equipo YSI modelo 85, previamente calibrados. La profundidad se midió con una sondaleza marcada a intervalos de 10 cm. Los datos de captura fueron analizados mediante estadística descriptiva, estimando la captura por unidad de esfuerzo (CPUE). Posteriormente se realizó un Análisis de Varianza de dos vías, con el propósito de detectar posibles variaciones entre zonas y días de pesca, comprobando previamente que se cumplieran con los supuestos de homogeneidad de varianzas. La variable de respuesta (CPUE) fue analizada con la prueba de comparaciones múltiples de Tukey.



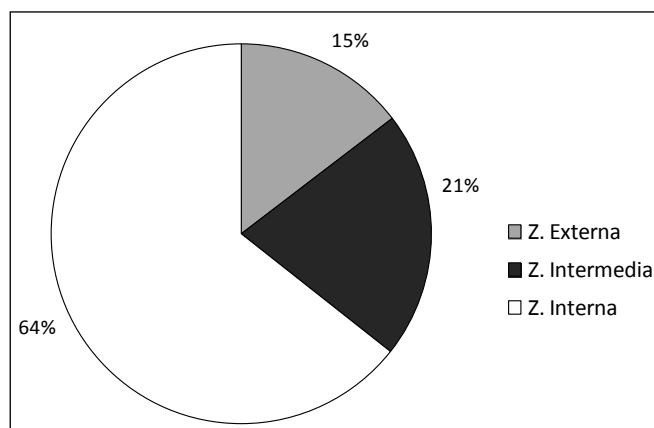
**Figura 1.** Ubicación de la Laguna Conil al nor-noroeste de Quintana Roo. La Zona Externa (A), Zona Intermedia (B) y Zona Interna (C).

En los dos días de captura, se recabó información económica. Los costos de operación están representados por los litros de gasolina necesarios por lancha y carnada utilizada. Los ingresos brutos están representados por la venta de todos los crustáceos. Con base en la información recabada se realizó un análisis para cada zona durante los días de muestreo. Los costos de operación, los ingresos brutos y los precios de venta de los crustáceos se presentan en dólares americanos (US\$), considerando una relación de cambio promedio de 13 pesos por US\$. Al ser un estudio preliminar, no se consideraron costos fijos y de inversión. La finalidad de este análisis es identificar la(s) zona(s) de pesca más adecuada para la captura de crustáceos.

### RESULTADOS

Durante los dos días de pesca se capturaron un total de 404 crustáceos de las especies jaiba blanca (*Callinectes similis*), jaiba azul (*Callinectes sapidus*), cangrejo moro (*Menippe mercenaria*) y cangrejo araña o maxquíl (*Libinia dubia*). Al comparar la abundancia de crustáceos entre días y zonas de pesca, el ANOVA de dos vías no detectó diferencias significativas entre los días de pesca ( $p > 0.05$ ), pero sí entre la Z. Interna ( $p < 0.05$ ) respecto a la Externa e Intermedia. Lo anterior se vio reflejado en la abundancia relativa de crustáceos por zona de pesca, donde la Z. Interna concentró el 64% de las capturas totales de los dos días de pesca (Figura 2). No obstante, las tres zonas de pesca estudiadas presentaron valores fisicoquímicos similares respecto a la salinidad y temperatura del agua. La temperatura y salinidad promedio del agua en las zonas de pesca fueron de  $25.7 \pm 0.16^\circ\text{C}$  y  $40.5 \pm 1.01\text{‰}$ , respectivamente. Asimismo la profundidad no varió con respecto a las zonas; encontrándose una profundidad promedio de  $2.63 \pm 0.39$  m.

En términos de biomasa, se alcanzó una captura de 46.53 kg en toda la laguna en los dos días de pesca. Al comparar la biomasa de crustáceos entre días y zonas de

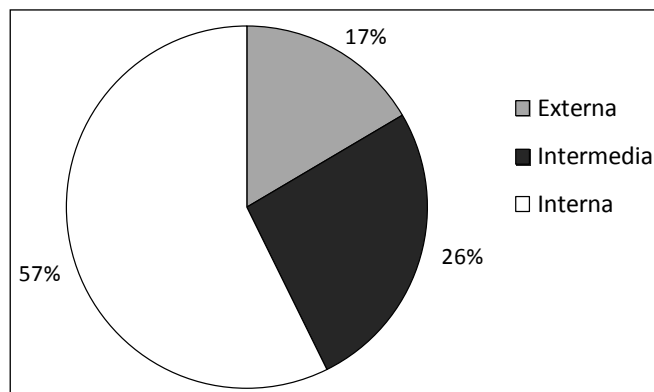


**Figura 2.** Captura relativa registrada en número de individuos en las tres zonas de pesca de la Laguna Conil, Quintana Roo, México.

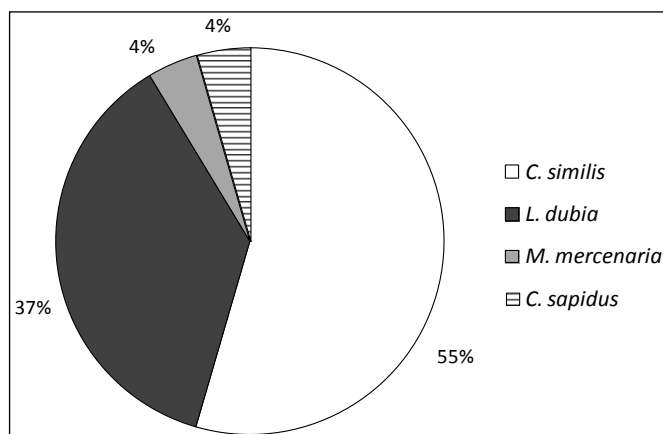
pesca, el ANOVA de dos vías no detectó diferencias significativas entre los días de pesca ( $p > 0.05$ ), ni entre las zonas ( $p > 0.05$ ). A pesar de ello, de acuerdo a la biomasa por zonas se obtuvo que la Z. Interna presentó 29.66 kg (57%) de las capturas totales, seguida de la Z. Intermedia con 12.19 kg (26%) y por último la Z. Externa donde se consiguió una biomasa de 7.68 kg (17%) (Figura 3).

De las especies capturadas *C. similis* presentó la mayor abundancia con 224 individuos, 143 individuos para *L. dubia*, 21 individuos para *M. mercenaria* y finalmente 16 individuos para *C. sapidus*. Lo anterior se vio reflejado en las capturas relativas (Figura 4).

Respecto a la biomasa por especie, la Z. Externa estuvo conformada por 47% de *C. similis*, 32% de *M. mercenaria* y 21% de *L. dubia*. En la Z. Intermedia la proporción fue de 45% de *M. mercenaria*, 36% de *C. similis*, 11% de *C. sapidus* y 9% de *L. dubia*. En la Z. Interna la mayor captura fue para *L. dubia* con 54%, seguido de *C. similis* con 37%, *C. sapidus* con 8% y *M. mercenaria* con 1%. Al analizar las capturas por zona de



**Figura 3.** Contribución de la biomasa relativa de los crustáceos capturados en la laguna Conil, Quintana Roo, México.



**Figura 4.** Abundancia relativa de las especies de crustáceos capturadas en la Laguna Conil, Quintana Roo, México.

pesca y especie se observó que la Z. Interna presentó las mayores abundancias relativas de *C. similis*, *C. sapidus* y *L. dubia*. A diferencia de *M. mercenaria* que fue más abundante en la Z. Intermedia. Asimismo, es importante resaltar la ausencia de *C. sapidus* en la Z. Externa (Figura 5).

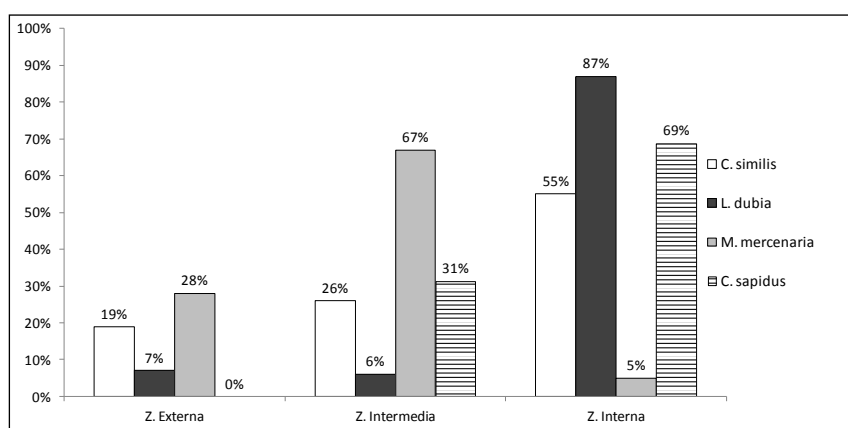
La CPUE promedio en las zonas de muestreo varió entre 2.95 ind/trampa y 13 ind/trampa; la zona con la más baja CPUE fue la Externa con 2.95 ind/trampa, seguida de la Z. Intermedia (4.25 ind/trampa) y la Z. Interna con 13 ind/trampa. La CPUE difirió significativamente entre zonas ( $p < 0.05$ ), con el mayor valor en la Z. Interna (13 ind/trampa) de acuerdo a la prueba *post hoc* de Tukey HSD.

Para conocer el potencial económico de las especies capturadas, en la Tabla 1 se resumen los precios promedios de compra de las diferentes especies capturadas y las presentaciones que tienen para su comercialización. Las presentaciones dependen de la oferta y la demanda en los distintos meses del año.

Los costos variables para los dos días y las tres zonas de pesca se estimaron en US\$57.49. Correspondiendo el 62.5% a los costos de combustible y 37.5% a los costos de carnada. Sin embargo, de acuerdo a la biomasa capturada por especie y el valor comercial que pueden alcanzar en mercados locales, se observó que la Z. Intermedia presentó los mayores ingresos netos (Tabla 2).

## DISCUSIÓN

Actualmente en la Laguna Conil se encuentran establecidas diversas pesquerías multiespecíficas de importancia regional, las cuales tienen un alto valor para las comunidades circundantes a la región (Aguilar-Salazar et al. 2003). Sin embargo, no se cuenta con una pesquería formal de crustáceos. Por lo tanto, este trabajo representa un primer acercamiento a establecer dicha pesquería, la cual podría contribuir a la diversificación pesquera de la zona.



**Figura 5.** Abundancia relativa de las cuatro especies de crustáceos capturados en las zonas Externa, Intermedia e Interna.

**Tabla 1.** Precios promedio de los productos (en US\$) de la captura de los crustáceos en la laguna Conil, Quintana Roo.

Especie	Importancia	Precio por kg (US\$)	Referencia
<i>Callinectes similis</i>	Potencial carnada Autoconsumo		
<i>Callinectes sapidus</i>	Jaiba entera Jaiba pulpa Jaiba suave	1.00 - 3.37 5.70 - 12.87 15	Andrade-Hernández, 1999
<i>Menippe mercenaria</i>	Entero Manitas o quelas	8.22 10.33	Mercado local
<i>Libinia dubia</i>	Entero (carnada para pulpo)	1.49-2.5	Mercado local

**Tabla 2.** Resumen de los costos de operación (C.O.), Ingresos brutos mínimos y máximos (I.B.Min, I.B.Máx), y ganancias netas mínimas y máximas (G.N.Min, G.N.Max); dados en US\$

Zonas	C.O	I.B. Min	I.B. Max	G.N. Min	G.N. Max
Z. Externa	16.77	27.50	29.34	10.73	12.57
Z. Intermedia	19.16	56.26	59.12	37.10	39.96
Z. Interna	21.56	49.90	58.17	28.35	36.61
Total	57.49	133.66	146.62	76.18	89.14

Los I.B. (Min y Max) y las G.N. (Min y Max) fueron calculados con los precios de venta como producto entero señalados en la Tabla 2

En el presente estudio se encontró una mayor abundancia, biomasa y CPUE (ind/trampa) de crustáceos en la Z. Interna, indicando un desplazamiento de las especies hacia el interior de la laguna (Figura 2 y 3). A pesar de que los parámetros fisicoquímicos no revelan alguna influencia sobre la distribución de los crustáceos, debido al corto periodo de muestreo. Sin embargo, existen estudios que demuestran que la distribución puede estar relacionada a variables ambientales tales como salinidad y temperatura (Ortiz-León et al. 2007, Gómez-Luna et al. 2009). Aguilar-Salazar et al. (2003) realizó un estudio de las variables hidrológicas en la Laguna Conil, encontrando un gradiente de menor a mayor salinidad y de mayor a menor tempera-

tura, desde el interior hacia la boca de la laguna, lo que denota una relación directa con la abundancia de los crustáceos en este estudio. Asimismo, este cambio en la distribución, puede estar relacionado a características de los fondos, disponibilidad de refugio y alimento perteneciente a la zona geográfica (Andrade-Hernández 1999, Ortiz-León et al. 2007, Gómez-Luna et al. 2009).

De las cuatro especies capturadas, tres de ellas (*C. similis*, *C. sapidus*, y *L. dubia*) fueron más abundantes en la Z. Interna; a diferencia de *M. mercenaria* que presentó mas abundancia en la Z. Intermedia, siendo esta última especie la de mayor valor económico. *M. mercenaria* presenta un alto valor comercial en Florida (Geiger y Bert

2006). Sin embargo, en el Caribe Mexicano es considerado como un recurso sub-explotado; incluso su pesca se considera como incidental asociada a la captura de langosta espinosa (Cervantes-Martínez y Ramírez-González 2001). No obstante, el desarrollo turístico de Isla Holbox y la cercanía ciudad de Cancún podrían hacer que la demanda de este producto aumente. A pesar de las notables ventajas de *M. mercenaria*, existen dos principales problemáticas:

- i) No se ha evaluado la pesquería a nivel regional, lo que nos llevaría a una posible sobreexplotación del recurso y
- ii) Las medidas de manejo tales como tallas mínimas, quela explotable y vedas propuestas para los estados de Campeche, Q. Roo y Yucatán no son respetadas.

No obstante González y de la Rosa et al. (2004) proponen establecer tallas mínimas de captura por encima de 70 mm de longitud, implementar medidas de regulación para la obtención de quelas y un periodo de veda entre mayo y octubre, así como una campaña de sensibilización a pescadores.

Por otra parte, *C. sapidus* sostiene grandes pesquerías en el Golfo de México debido a su tamaño, abundancia y distribución, lo cual le convierte en un representante importante para el desarrollo de jaiba suave, lo cual puede incrementar y diversificar las fuentes de ingresos (Ortiz-León et al. 2007, Gómez-Luna et al. 2009). *Libinia dubia*, aunque no es vista como una especie de valor comercial, en Campeche, Yucatán y Quintana Roo se ha establecido como una fuente de carnada para la pesca de *Octopus maya* y *O. vulgaris* (Solís-Ramírez, 1999; Wakida-Kusunoki et al. 2004). Por lo tanto, figura como una alternativa económica interesante durante la temporada de captura de pulpo, que va de agosto a diciembre.

En el presente estudio, se encontraron tres factores que influyen en la elección de la zona de pesca y la ganancia neta:

- i) Los costos de operación,
- ii) La composición de las especies en las zonas de muestreo y
- iii) Los precios de venta de los crustáceos.

Los costos de operación, aumentaron con respecto a la lejanía de la zona de captura, incrementando hacia la Z. Interna por el alto consumo de gasolina. Corroborando el papel importante que juega la distancia del puerto base a la zona de pesca (Cabrera y Defeo, 2001). Los precios de venta, variaron según la especie objetivo, siendo más alto el costo de venta de *M. mercenaria* entero. Dado lo anterior, el mayor ingreso neto se encuentra en la Z. Intermedia lo que la hace más viable económicamente, considerando la alta abundancia de *M. mercenaria* y los costos de operación intermedios (Tabla 2).

El precio de venta de los crustáceos es un factor clave en la comercialización, dado que pueden variar de acuerdo al tipo de procesamiento, oferta y demanda (Andrade-Hernández 1999, Defeo et al. 2005). Esto puede proporcionar:

- i) Nuevas alternativas económicas,
- ii) Diversificación en el mercado,
- iii) Mayor demanda,
- iv) Incremento de empleos, y por último, y
- v) Un consecuente aumento en los ingresos de las comunidades pesqueras.

Por lo tanto, los crustáceos son sin duda una alternativa pesquera potencial para el desarrollo de la región (Perry et al. 1992, Bert y Hochberg 1992, González y de la Rosa et al. 2004, Ortiz-León et al. 2007, Rosas y Navarrete 2008). Sin embargo, los estudios realizados sobre el estado actual de los recursos en la laguna, son muy escasos y, no se cuenta con estudios sistemáticos de mediano y largo plazo tendientes a proponer bases bio-socio-económicas para su adecuada ordenación. La administración de estos recursos no sólo implicaría el conocimiento de la biología y dinámica de las poblaciones, sino también profundizar en aspectos socioeconómicos.

## LITERATURA CITADA

- Aguilar-Salazar, F., J.A. González-Iturbe, A. Senties Granados, M. Rueda, J. Herrera-Silveira, I. Olmsted, F. Remolina-Suárez, J. Martínez-Aguilar, R. Figueroa-Paz, y F. Figueroa-Paz. 2003. Batimetría, variables hidrológicas, vegetación acuática sumergida y peces de la Laguna de Yalahau, Quintana Roo, México. Grupo Editorial Regiomontano, S. A. de C. V. Cancún, Q. Roo. 25 pp.
- Andrade-Hernández, M. 1999. Pautas para el manejo y ordenamiento de una pesquería multispecífica de crustáceos en un área natural protegida: El caso de la Ría Celestún, Yucatán. Pronatura Península de Yucatán A.C. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. M126. México D. F. 72 pp.
- Bert, T.M. and R.J. Hochberg. 1992. Stone crabbing in Belize: Profile of a developing fishery and comparison with the Florida stone crab fishery. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 41:363-381.
- Boschi, E.E. 1997. Las pesquerías de crustáceos decápodos en el litoral de la República Argentina. *Investigaciones Marinas, Valparaíso* 25:19-40.
- Cabrera, J.L. and O. Defeo. 2001. Daily bioeconomics analysis in a multispecific artisanal fishery in Yucatan, Mexico. *Aquatic Living Resources* 14:19-28.
- Cervantes-Martínez, A., y A. Ramírez-González. 2001. Abundancia y tallas de *Menippe mercenaria* (Crustacea: Brachyura), en refugios artificiales en Quintana Roo, México. *Revista de Biología Tropical* 49:883-888.
- Contreras-Espinosa, F. 1993. *Ecosistemas Costeros Mexicanos*. Universidad Autónoma Metropolitana. 415 pp.
- Defeo, O., M. Andrade-Hernández, R. Pérez-Castañeda, y J.L. Cabrera. 2005. Pautas para el manejo de la pesquería de jaiba y camarón en un área natural protegida: el caso de la Ría Celestún, Yucatán-Campeche. CONABIO-MacArthur M-126. 1-78 pp.
- FAO. 2008. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. 196 pp.
- Geiger, S.P. Y T.M. Bert. 2006. Coloration characterization of postsettlement juvenile stone crabs (Genus *Menippe* de Haan, 1833) in the Gulf of Mexico. *Crustaceana* 79:1369-1391.

- Gómez-Luna, L., A. Sosa-Montano, I. Moreno-Castillo, y A. Jover-Capote. 2009. Biodiversidad, morfometría y alimentación de los cangrejos del género *Callinectes* (Decapoda: Portunidae) en Santiago de Cuba. *Revista de Biología Tropical* **57**:671-686.
- González y de la Rosa, M.E., D.E. de Anda-Fuentes, J.A. Sánchez, M. Seca, M. Huchin, D. Murrillo, y M. Medina. 2004. La pesquería ribereña del cangrejo moro (*Menippe mercenaria*) de Campeche e Isla Arena, México. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* **55**:403-414.
- Leo-Peredo, A.S. y E. Conde-Galaviz. 2006. Pesquería de la jaiba azul *Callinectes sapidus* en la región norte de la laguna Madre Tamaulipas, México. Simposio sobre Ecosistemas Costeros del Golfo de México y Mar Caribe: hacia la integración de grupos de investigación. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias Biológicas.
- Moreno, C., C. Graziani, J.G. Núñez, y E. Villaroel. 2011. Caracterización bioecológica y poblacional de tres comunidades de crustáceos decápodos en la costa Noroccidental del estado Sucre, Venezuela. *Zootecnia Tropical* **29**:29-47.
- Ortiz-León, H.J., A.J. de Jesus-Navarrete, y E. Sosa-Cordero. 2007. Distribución espacial y temporal del cangrejo *Callinectes sapidus* (Decapoda: Portunidae) en la Bahía de Chetumal, Quintana Roo, México. *Revista de Biología Tropical* **55**:235-245.
- Perry, H.M., C.B. Trigg, P. Steele, and S. Meyers. 1992. Soft crab fisheries: Potential for Caribbean development. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* **41**:67-78.
- Rosas-Correa, C.O. y A.J. de Jesus-Navarrete. 2008. Parámetros poblacionales de la jaiba azul *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896) en la bahía de Chetumal, Quintana Roo, México. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* **43**:247-253.
- Solís-Ramírez, M.J. 1999. Importancia de la pesquería de pulpo en el Golfo de México y Caribe Mexicano. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* **45**:482-498.
- Tully, O., J. Freire, and J. Addison. 2003. Crustacean fisheries. *Fisheries Research* **65**:1-2.
- Villasmil, L. y J. Mendoza. 2001. La pesquería del cangrejo *Callinectes sapidus* (Decapoda: Brachyura) en el lago de Maracaibo, Venezuela. *Interciencia* **26**:301-306.
- Wakida-Kusunoki, A.T., R. Solana Sansores, M.J. Solís-Ramírez, R. Burgos-Rosas, K. Cervera-Cervera, J.C. Espinoza-Méndez, y R. Mena-Aguilar. 2004. Análisis de la abundancia del pulpo rojo *Octopus maya* en la Península de Yucatán. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* **55**:450-458.